



PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11) Publication number: **54145064 A**(43) Date of publication of application: **12.11.79**

(51) Int. Cl.

B01F 7/08
B29F 3/02
(21) Application number: **53052300**(22) Date of filing: **02.05.78**(71) Applicant: **JAPAN STEEL WORKS LTD:THE**
(72) Inventor: **NAKAMURA KAZUYUKI**
ODA YOSHIAKI
SUEMOTO HITOSHI -
**(54) EXTRUSION MOLDING MACHINE MIXING
SCREW**
(57) Abstract:

PURPOSE: To increase the amount of extrusion in extrusion molding machines by providing a mixing unit between a compressing unit and a measuring unit.

CONSTITUTION: Solid resin transported to mixing unit D is divided into six parts by six projections provided in six groove-shaped passage 11₃, and these divided parts are made to flow in six groove-shaped passage 12, which are arranged at equal intervals in the direction perpendicular to, and at an angle of inclination of

45° with respect to, the axis of screw 10. Consequently, a large solid resin is retained on the side of supply part A of projection 13, and while it is retained, it is heated and melted by the cutting action proportional to the depth of groove-shaped passage 11₃ due to the rotation of screw 10. When the solid resin becomes small in this way, it passes groove-shaped passage 12, and further, its melting is accelerated by the side wall of projection 13 as it moves forward. Consequently, it is possible to increase the amount of extrusion.

COPYRIGHT: (C)1979,JPO&Japio

【添付書類】

刊行物 2

8  275

⑨日本国特許庁(JP)

⑩特許出願公開

⑪公開特許公報 (A)

昭54-145064

⑫Int. Cl.

識別記号

⑬日本分類

⑭公開 昭和54年(1979)11月12日

B 01 F 7/08

72 B 321

7412-4G

B 29 F 3/02

25(s) E 021

7415-4F

発明の数 1

審査請求 未請求

(全 6 頁)

⑮押出成形機用混練スクリュ

広島市船越町2009-1

⑯特 願 昭53-52300

⑰発 明 者 末本均

⑱出 願 昭53(1978)5月2日

広島市船越町1909

⑲発 明 者 中村和之

⑳出 願 人 株式会社日本製鋼所

広島市矢野町大井6352-4

東京都千代田区有楽町一丁目1

同 小田吉昭

番2号

㉑代 理 人 弁理士 曾我道照 外1名

明 細 書

1 発明の名称

押出成形機用混練スクリュ

2 特許請求の範囲

1. 模元から先端に向かつて供給部、圧縮部及び計量部が順次形成された押出成形機用スクリュにおいて、スクリュフライトによって形成される筒形部の中に複数の突起物を断続して設けられたスクリュ部分と、このスクリュ部分の先端に円柱状トービードと、円柱状トービードの外周に設けた多数のフライトとからなる長さがスクリュ部とほぼ等しく、外径がスクリュの外径よりも小さい円柱状トービード部分とを組み合わせた混練部を、圧縮部の筒形部から計量部の始端部までの間に設置したことを特徴とする押出成形機用混練スクリュ。

2. 円柱状トービードに設けた多数のフライト高さが約(スクリュ径/6)以下で、ピッチが約(スクリュ径/3)以下である特許請求

3 発明の概要

3 発明の概要

本発明は、合金鋼材料を溶融及び鍛造して押出す押出成形機用混練スクリュに関するものである。

従来の押出成形機用混練スクリュは、前掲図面の図1図に示すように、供給部A、圧縮部B及び計量部Cから成立っており、その間に全長に渡りスクリュフライトによって筒形部がスクリュの模元から先端に向かつて連続される筒形部が形成されている。スクリュの回転によって筒形部は、外周加熱と内周加熱との熱によって筒形部Jの容積変化に応じて圧縮、溶融及び混練作用を受けながら供給部A、圧縮部B及び計量部Cを通過されて押出される。しかし、図1図に示すようなスクリュにおいては、吐出量の増大を図り、押出成形機の生産性を向上する目的で、スクリュを高速度回転、あるいは、供給部Aの筒形部Jの断面積を狭くすると、圧縮部Bでの溶融化及び計量部Cでの混練

均質化が不完全となり、いわゆる、混練不足による吐出量の変動、製品の外觀不良が顕著され、結果的に吐出量の増大は困難となる。一方、計量部Cの押形流路Jの傾斜度を小さくすると、混練不足はかなり改善されるが、吐出量が減少するなどの欠点があつた。これらの理由から、従来のスクリーン形状によつては、押出成形機における吐出量の増大には限界があつた。

本発明は、従来のものにおける以上のような欠点を除去し、押出成形機における吐出量の増大を可能とし、生産性を向上させることのできる押出成形機用混練スクリーンを得ることを、その目的とするものである。

以下、本発明をその実施例を示す添付図面の第1〜4図に基づいて詳細に説明する。

まず、第1図は、本発明による混練スクリーンの全体図を示すものであるが、スクリーン10は供元から先端に向かって順次供給部A、圧縮部B、混練部C及び計量部Cの4部分から構成されている。供給部Aは、樹脂を搬送するための

(3)

ア開路で押形流路11、中にJ箇所設けている。すなわち、更に詳細には、これらの突起物12の形状は、第4図に示すように、スクリーン10の軸心から半径方向に押形流路11の底面に60°開路で、傾斜部Cに傾め込まれており、また、その外径はスクリーンフライト13の外径に等しいものとしてある。

また、第4図に示すように、各突起物12の間に形成される小さな押形流路14は、スクリーン10の軸心から半径方向に一定の傾斜を持つてゐる。更に、第3図に示すように、混練部Dにおいては、突起物12を設けたスクリーン部分の先端側は、円柱状トービード15の外周にスクリーンフライト13を有することなく、長さLがスクリーン10の径にほぼ等しく且つ外周上に高さHが約(スクリーン径/1.5)^{0.4}で、ピッチが約(スクリーン径/3)^{0.4}である多数のフライト13を有した円柱状トービード部分16が設けられている。

本発明は、上に述べたような構成の混練部C

(2)

特開 2004-145064 A20

一定傾斜度の押形流路11、をスクリーンフライト13によつて形成した部分である。圧縮部Bは、供給部Aから搬送される樹脂を密着性が調整した押形流路11、の中で押縮する部分である。次に、混練部Dは圧縮部Bでは押縮されなかつた樹脂を完全に密着し混練を行なう部分であり、本発明は主として、この部分に実施されるものである。また、計量部Cは混練部Dで押縮及び混練された樹脂を定量的に押出す部分である。

さて、第2図は、本発明が実施される混練部Cの詳細を示したものであるが、混練部Dにおいては、スクリーン10のスクリーンフライト13によつて形成される押形流路11、を、スクリーン10の軸心に対して60°のねじれ角を持つた6個の小さな押形流路12を相互の間に形成するように6個の突起物12がスクリーン10の軸心に対して垂直の方向に等間隔に配列されており(第4図)、また、これらの突起物12は、図示された実施例においては、断続的に、ノビク

(4)

を、圧縮部Bの終端部から計量部Cの始端部まで設置した混練スクリーンを特徴とするものである。

なお、混練部Dを構成する突起物12は、第2図及び第4図においては、実施例としてその数が6個の場合が示されているが、6個に限定されるものではなく、6個以上でも良い。また、配列方法も、スクリーン10の軸心に対して垂直の方向に等間隔に配列した場合でも、スクリーン10の軸心に対して平行の方向に等間隔に配列しても良い。更に、図示の実施例においては、突起物12が断続的にノビク開路で押形流路11、中にJ箇所設けてある場合を示してあるが、断続的にノビク以上の開路で押形流路11、中にJ箇所以上、あるいは、非空の場所にJ箇所設けても良い。また、突起物12はスクリーン10に組み込むことなく、スクリーン10と一体物として形成されても良い。

本発明による混練スクリーンは上記のような構成を有するが、次に、その作用及び効果を説

(1)

用する。

スクリーン10の高速回転、あるいは、供給部Aの弾圧さの深い溝形流路11、によつて輸送される大量の固体樹脂は、圧縮部Bの弾圧さが弱減する溝形流路11の上層部分において押出成形機のシリンダからの外周加熱と、シリンダ端面と固体樹脂上層部との間の摩擦発熱による熱によつて溶融されるが、大部分の固体樹脂はそのまま加熱部D中に輸送される。加熱部Dに輸送された固体樹脂は、溝形流路11、中に設けられた1個の突起物12によつてスクリーン10の軸に対して垂直の方向に等間隔に立つスクリーン10の軸に対して90°のねじれ角を有した1個の小さな溝形流路13の中に、分割されて先端に輸送される。従つて、固体樹脂の大きな固まりは、外周がスクリーンフライト14の外周に等しい1個の突起物12が形成する小さな溝形流路13の中を通過できなければ、突起物12の供給部A側に滞留し、溜雪中にシリンダからの加熱及びスクリーン10の回転による

特開昭54-145864(3)

溝形流路11の弾圧さに比例したせん断作用を受けて溶融化する。このようにして、小さな溝形流路13を通過できる大きさになると、始めて先端部に向かって輸送され得る。また、突起物12によつて一連の番状に分割された固体樹脂は、小さな溝形流路13の一定の幅に比例したせん断作用を受けるので、突起物12の端面で更に溶融化が促進される。また、固体樹脂が小さな溝形流路13を通過する場合、小さな溝形流路13がスクリーン10の軸に対して90°のねじれ角を持っているので、スクリーン10の回転に伴った推進力が固体樹脂に作用し、これによつて、輸送量を減少させることなく、固体樹脂の溶融化を促進することができる。突起物12の数を1個以上、例えば、8個にすると、固体樹脂の分割回数が増加し、しかも、小さな溝形流路13の中にかけるせん断作用も大きくなるので、溶融化が一層促進されることのできることは、明らかなるところである。更に、配列方法も、スクリーン10の軸に対して平行の方向

に等間隔に配列しても作用及び効果は同一である。又、上に、上述の突起物12による作用及び効果は、突起物12を断続的にピッチ等隔で溝形流路11、の中に1箇所設けているので、断続的に1回上述の作用及び効果が周回に発揮されるので、溶融化が一層促進されることとなる。また、突起物12は、溶融温度が高い樹脂に対してピッチ以上の間隔で溝形流路11、の中に1箇所以上設けても良く、あるいは、逆に、溶融温度が低い樹脂に対しては特定の場所だけに1箇所だけ設けても良い。

しかし、弾圧さの比較的深い溝形流路11、の中にいては、例えば、スクリーン10の外径が110mmクラスで、100mmの弾圧さにおいては、溝形流路11、の中のスリンダとのせん断作用は弱く、従つて、上述の細分割作用だけによる溶融化によつては、大量に加熱部D中に輸送されてきた固体樹脂を、完全に溶融化することはできない。すなわち、突起物12によつて一連の番状に分割された固体樹脂は、その周辺

を溶融体によつて取囲まれた形を形成して再びの外周上に高さがある(スクリーン10)14、すなわち、例えば、スクリーン10の外径が110mmクラスで高さが10mmであり、ピッチが約(スクリーン10)14、すなわち、例えば、スクリーン10の外径が110mmクラスでピッチが10mmである多量のフライト14を有した円柱状トービード部分15に輸送されて来る。固体樹脂が大きな固まりとして円柱状トービード部分15に輸送されれば、この部分で先端に達さなくなる「つまり現象」を生じるので、上述のように、一連の番状に分割し、周辺を溶融体によつて取囲まれた形状の固体樹脂は、「つまり現象」を生ぜず、円柱状トービード15と押出成形機のシリンダとが形成する長さスクリーン10にほぼ等しく、溝形流路11、の弾圧さよりも小さなすきまにおいて強いせん断作用を受ける。すなわち、このすきまにおける全せん断量は、すきまが小さい程、また、長さが長い程大きくなるので、すきまを、例えば、スクリーン10の外径

が1.5mmタラスで溶融温度が160℃のポリプロピレン樹脂の場合1.5mm、溶融温度が160℃のポリエチレン樹脂の場合2mmにし、長さを4mmにするというように寸法を調節し、各層の樹脂の樹脂・溶融度を充分広い範囲で調節することができるものである。この円柱状トービード10の部分に侵入した固体及び溶融樹脂のシリンドラに覆した上層部分は、スクリーン10の図面に伴ってシリンドラ壁面によって引きずられながらせん断作用を受ける。すなわち、シリンドラ壁面によって引きずられる樹脂は、スクリーン10のような障害物に当たるともなく、円柱状トービード10の外周面上で充分長く引き伸ばされて固体樹脂の溶融化を行なう。一方、寸法の下層部の樹脂は円柱状トービード10の外周上に敷けられた高さの約(スクリーン径/5.0)mm、すなわち、例えば、スクリーン10の外径が1.5mmタラスで高さが1mmであり、ピッチが約(スクリーン径/3)mm、すなわち、例えば、スクリーン10の外径が1.5mmタラス

特開 昭54-145064(4)

スでピッチが1.5mmである多糸のフライト10によって、シリンドラ壁面によって円周方向に引きずられる上層部分の樹脂の移動方向とは別に小ささのねじれ角を持つた多糸フライト10の間の強い斜に沿って計量部10に移動する。すなわち、樹脂は多糸フライト10による推進力を受けて、円柱状トービード10とシリンドラ壁との形成する寸法の流れに対する抵抗を余り受けずに計量部10に移動することができる。一方、多糸フライト10を持たない円柱状トービード10は、樹脂に対する推進力は無く、只入口と出口側の圧力差による圧力差しか発生しないので、樹脂の流れに対する寸法の抵抗は大きいものである。また、円柱状トービード10の長さがスクリーン径にほぼ等しいことから、長さが短い、例えば、スクリーン10の外径が1.5mmタラスで2mmのものに比べて、円柱状トービード10に滞留する樹脂の滞留時間は、10倍以上となり、樹脂の受けるせん断量も大きい。また、一般に認められる短い長さの寸法を寸法

を樹脂が通過した後には示す弾性回復現象は、寸法中に於いてせん断作用により引き伸ばした固体樹脂の回復、すなわち、引き伸ばされた固体樹脂が再び固まりになる現象を発生するが、長さがスクリーン径にほぼ等しい円柱状トービード10の形成する寸法の中には、固体樹脂は充分引き伸ばされ、ついには、引き抜かれて溶融するので、固体樹脂の回復現象は観察されず、充分に固体樹脂を溶融することができる。

次に、例えば、スクリーン10の外径が1.5mmの押出成形機における押出試験の結果を述べると、突起物10の形状として弾性回復10、をスクリーン10の軸に対して45°のねじれ角を持つた1/8個の小さな弾性回復10、すなわち、径が1.5mm、長さが2mmに分割するよう突起物10をスクリーン10の軸に対して垂直の方向に等間隔に配列し、断片的に1/8個の弾性回復10、中に3箇所だけ、円柱状トービード10の形状として、長さが1.5mm、高さが1

mm、ピッチが1.5mmの1糸フライトを持ち、押出成形機シリンドラとの間の寸法をポリプロピレン樹脂の場合1.5mm、ポリエチレン樹脂の場合2mmとした図10の圧力部の先端部から計量部10の先端部との間に設置してシート押出成形試験を行なったところ、吐出量の変動も無く、製品の外径不良も無い良好な押出物をポリプロピレン樹脂を150kg/Hr、ポリエチレン樹脂を100kg/Hr得ることができた。これに対し、本発明による低弾性を有しないスクリーンにおいては、ポリプロピレン樹脂で50kg/Hr、ポリエチレン樹脂で10kg/Hrしか得ることができなかった。

なお、上記の実験結果等から、スクリーン径1.5mmの場合、多糸フライトのフライト高さは1.0mm、ピッチは1.5mmが良好であることが確認され、このデータを下記のスケールアップの式に当てはめると

$$H/H' = (D/D')^2$$

ここでH、H'・・・スクリーン径(mm)

り、 D' ・・・スクリーン径(㎜)

α ・・・ 0.5 (圧縮率)

$X=1.0(D'/\alpha)^{0.5}$

$P=D'/J$

と成る。

次に、本発明の内柱状トービードノズと、公知のノズフライトスクリーンとの温度の差を比較すると、本発明の内柱状トービードノズの場合、公知のノズフライトに比較して若しも同一吐出量を与えたものとすれば、高圧下で樹脂を加熱することになり、前述の多層フライト上での強いせん断作用も合わせて作用するので、加熱効果は大きい。また、若しも、同一の圧力差を与えたものとすれば、滞留時間が長くなり、全体的にせん断量は大きくなり、加熱効果は大きくなる。ここで、圧力差 ΔP の本発明の加熱部中の加熱物ノズへの影響を考慮に入れると、加熱部を持たないノズフライトスクリーンにおいて樹脂の加熱不足が発現する場合でも、本発明のスクリーンを用いれば、適当な加熱状態を得

ることができる。

更に、本発明の内柱状トービードノズと、フライトを持たない公知のトービードとの温度の差を比較すると、本発明の内柱状トービードノズにおける吐出量 Q の式には、スクリーン回転数 N の項である Q (温度差)の項を有しているため、同一の圧力差 ΔP において、同一の吐出量 Q を与えると、公知のトービードの場合、本発明の多層フライトをノズリングとの間のすきまよりも大ききトービードとノズリングとの間のすきま δ を採用しなければならない。この傾向は、同一吐出量 Q に対して圧力差 ΔP が小さくなる程強調されるものである。このことは、せん断速度と関連して重要であつて、公知のトービードの場合、スクリーンの回転数 N に無関係にすきま δ が大きい及び吐出量 Q が小さな運転条件下では、せん断速度は小さくなる。一方、本発明の内柱状トービードノズの場合、せん断速度は主にスクリーン回転数 N の増大に伴つて増大できるので、本発明のスクリーンを用いれば、適

(12)

(16)

当な加熱状態を得ることができる。

以上のように、本発明の押出成形機用加熱スクリーンは、樹脂を完全に溶融させると共に吐出量を増大し、吐出量変動、製品の外観不良もなく、押出成形機の生産性を向上することができる。

●図面の簡単な説明

- 図1図は従来のスクリーンの一例を示す全体図、図2図は本発明を実施した加熱スクリーンの一例を示す全体図、図3図は図2図のA部の詳細図、図4図は図2図のB-C部断面図である。

10・・・スクリーン；11～14・・・導流部；15・・・スクリーンフライト；16・・・小さな導流部；17・・・加熱物；18・・・内柱状トービード；19・・・多層のフライト。

特許出願人 株式会社日本製鋼所

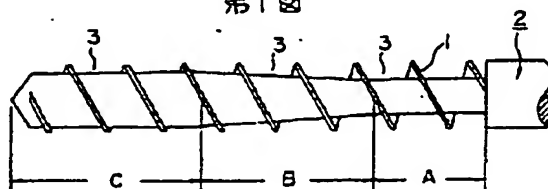
代理人 倉 我 道 廣



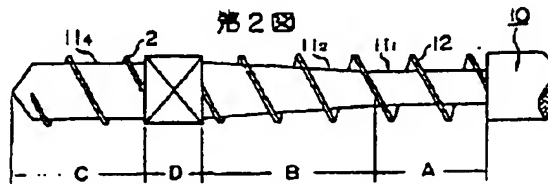
(17)

特開 2004-145054 (B)

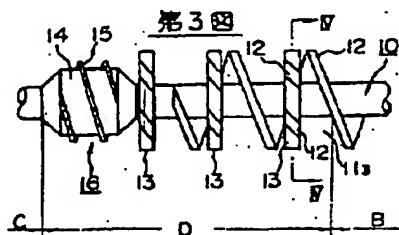
第1図



第2図



第3図

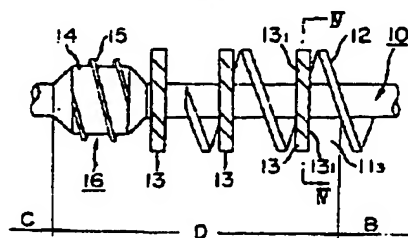


第4図



昭 55 10.25 発行

第3図



第4図

